综合电量变送器
分体式多功能电力仪表
用户手册

2008.7 Ver 1.0

本手册适用以下型号产品

JD194-BS4P/Q4T

JD194-BS4Z6

JD194-BS4Z8

PD194Z-AXYS

PD194Z-3XYS(

江 苏 斯 菲 尔 电 气 有 限 公 司

JIANG SU SFERE ELECTRIC CO.,LTD

综合电量变送器
用户手册 v1.1

感谢您选择江苏斯菲尔电气有限公司研发的电力仪表，为了方便您选购和安全、正确、高效的使用本仪表，请仔细阅读本说明书并在使用时务必注意以下几点。

注意 CAUTION:

◆ 该装置必须有专业人员进行安装与检修
◆ 在对该装置进行任何内部或外部操作前、必须切断输入信号和电源；
◆ 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部位无电压
◆ 提供给该装置的电参数需在额定范围内

下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常：

◆ 辅助电源电压超范围
◆ 配电系统频率超范围
◆ 电流或电压输入极性不正确
◆ 带电拨通信插头
◆ 未按要求连接端子连线



当仪表工作时，请勿接触端子！
Please don’t touch the terminals when the meter is in operation!

本手册可以在本公司的主页上下载到最新版本，同时也提供一些相应的测试软件下载。如果您需要纸质用户手册可以向本公司的技术服务部门申请。

目录

1. 产品介绍

1.1 引用标准

引用国家标准

GB/T 17883-1999 0.2S 级和 0.5S 级静止式交流有功电度表

GB/T 17882-1999 2 级和 3 级静止式交流无功电度表

GB/T 15284-2002 多费率电能表特殊要求

DL/T 614-2007 多功能电能表

GB/T13850-1998 交流电量转换为模拟量或者数字信号的电测量变送器

相应国际标准

IEC 62053-22:2003 电量测量设备(交流)-特殊要求-第 22 部分:静态电度表(0.2S 和 0.5S 级)

IEC 62053-23:2003 电量测量设备(交流)-特殊要求-第 23 部分:静态无功表(2S 和 3S 级)

IEC 61010-1:2001 测量、控制以及实验室用电气设备的安全要求-第 1 部分:一般要求

IEC 61000-2-11 电磁兼容性(EMC)-第 2-11 部分

IEC 60068-2-30 环境测试-第 2-30 部分

1.2 产品概述

综合电量变送器、分体式多功能电力仪表是针对电力系统、工矿企业、公共设施、智能大厦等的电力智能监控和电能计量等需求而设计，能够高精度测量三相电网中的所有常用电力参数，并带有通讯接口、模拟量输出、继电器输出控制、开关量输入监测、电能脉冲输出等扩展功能。

2. 技术参数

			参 数
精度等级			电量测量 0.5 级，有功电能 0.5S， 无功电能 1S，变送输出 0.5 级
信号输入	测量网络		三相四线 Y34/三相三线 V33
	电压	额定值	AC380V /AC 100V
		过负荷	持续：1.2 倍 瞬时：2 倍（10 秒）
		功 耗	< 1VA(每相)
		阻 抗	>300kΩ
	电流	额定值	AC5A /AC1A
		过 载	持续：1.2 倍 瞬时：10 倍（5 秒）
		功 耗	< 0.4VA(每相)
		阻 抗	< 20MΩ
	频 率		45～65Hz
电源	工作范围		AC/DC： 80～270V
	功 耗		< 5VA
功能	电能脉冲		无源光耦集电极输出，固定脉宽 80mS±20% 一路有功脉冲输出，一路无功脉冲输出；

模块	通讯接口	1 路 RS485 通讯接口，MODBUS-RTU 通讯协议 通讯波特率：1200～19200，校验方式 N81、E81、081
	开关量输入	无源干结点输入，可编程报警输出
	继电器输出	可编程遥控/报警继电器输出 容量 AC5A/250V，DC5A/30V
	变送输出	0/4～20mA 或 0～5/10V 变送输出 可编程设置变送项目和对应输出值
工作环境		-10～55°C，相对湿度<93%，无腐蚀气体场合，海拔<2500M
储存环境		-20～75℃，相对湿度≤93%
安 全	绝缘	信号、电源、输出端子对壳电阻 ＞ 100MΩ
	耐压	信号输入、电源、输出间 ＞ AC2kV

3. 产品选型

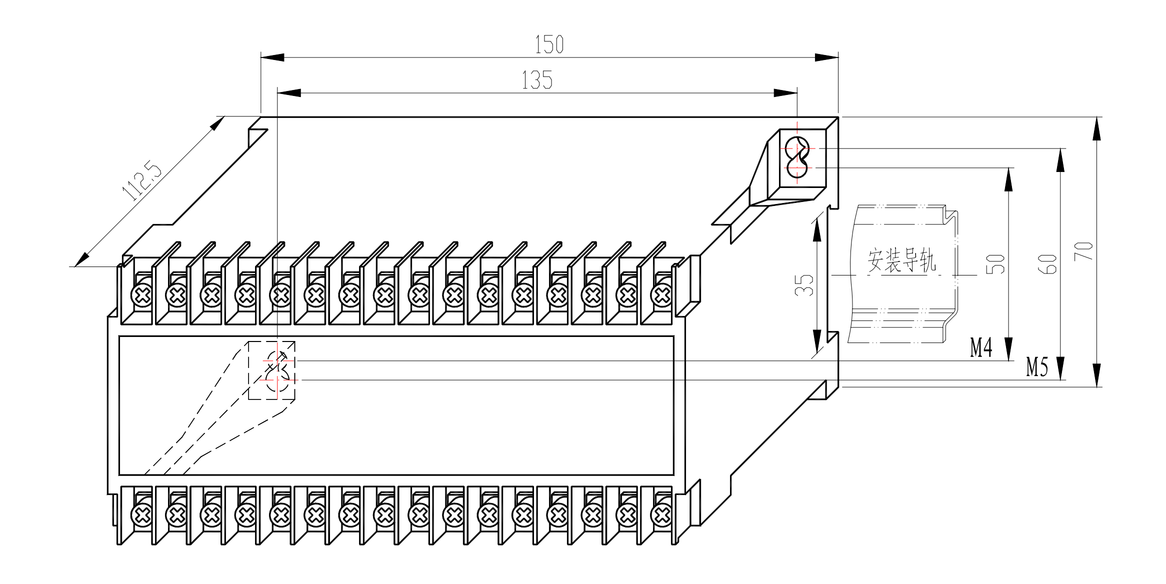
型号 / 功能	变送器 JD194-			分体式表 PD194Z-	
	BS4P/QT	BS4Z6	BS4Z8	AXYS	3XYS
三相电网电量测量	√	√	√	√	√
双向电能	√	√	√	√	√
电能脉冲	—	√	√	√	√
变送输出	4	4	4	4	4
开关输入	—	—	4	—	4
继电器输出	—	—	2	—	2
RS485 通讯	√	√	√	√	√
安装方式	标准导轨			主体：标准导轨 表头：开孔屏装	
开孔尺寸	—	—	—	67*67mm	76*76mm

4. 安装与接线

4．1 尺寸及安装方式

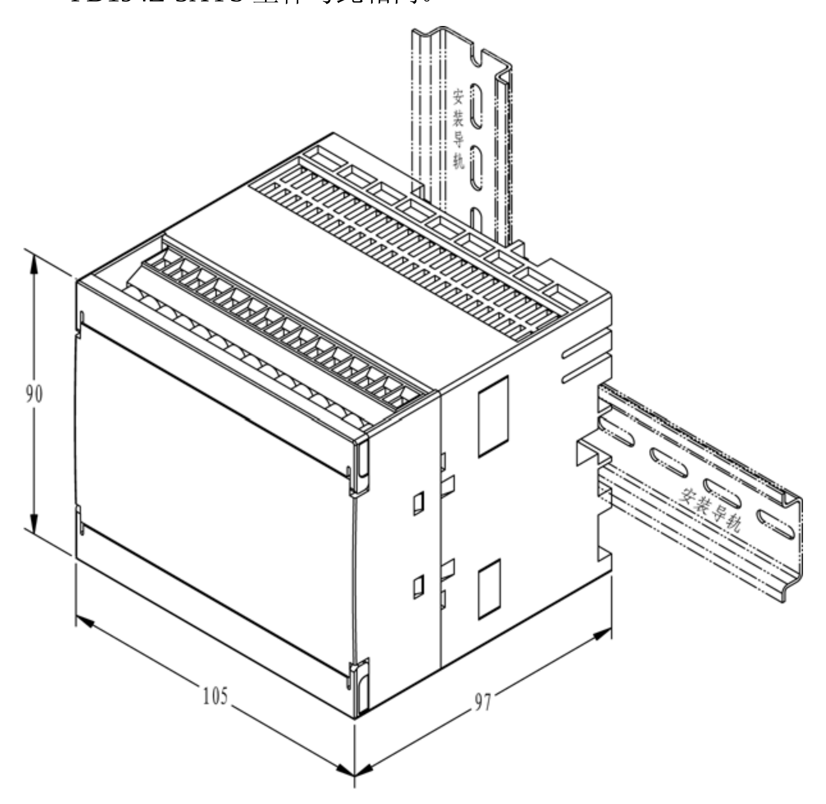
4．1．1 JD194-BS4P/QT 尺寸及安装方式

JD194-BS4Z6 以及 PD194Z-AXYS 主体与此相同。



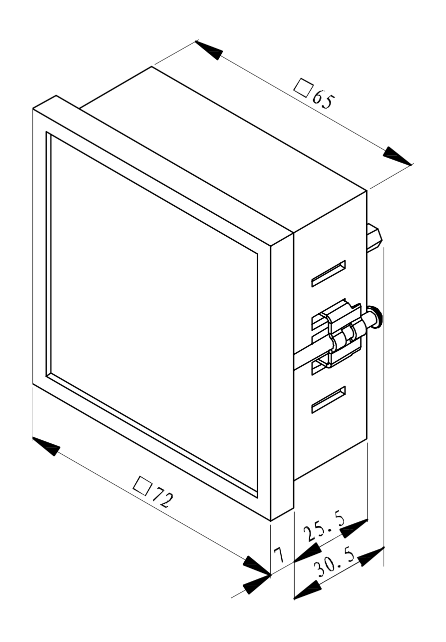
4．1．2　JD194-BS4Z8 尺寸及安装方式

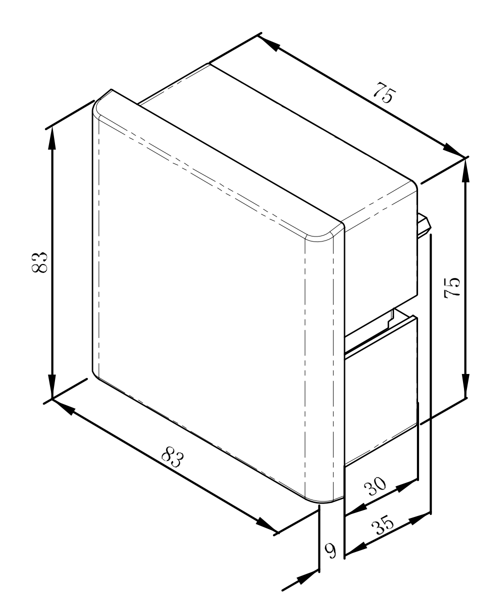
PD194Z-3XYS 主体与此相同。



**4．1．3　**分体式表头尺寸及安装方式

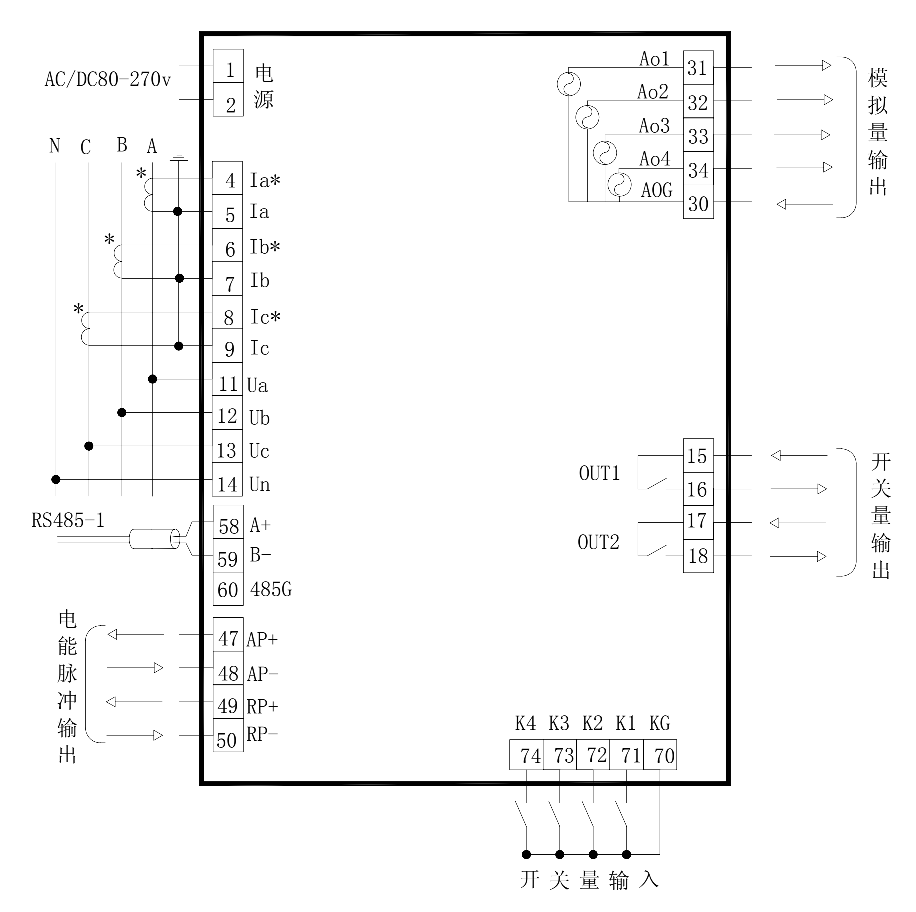
PD194Z-AXYS 表头显示部分





PD194Z-3XYS 表头显示部分

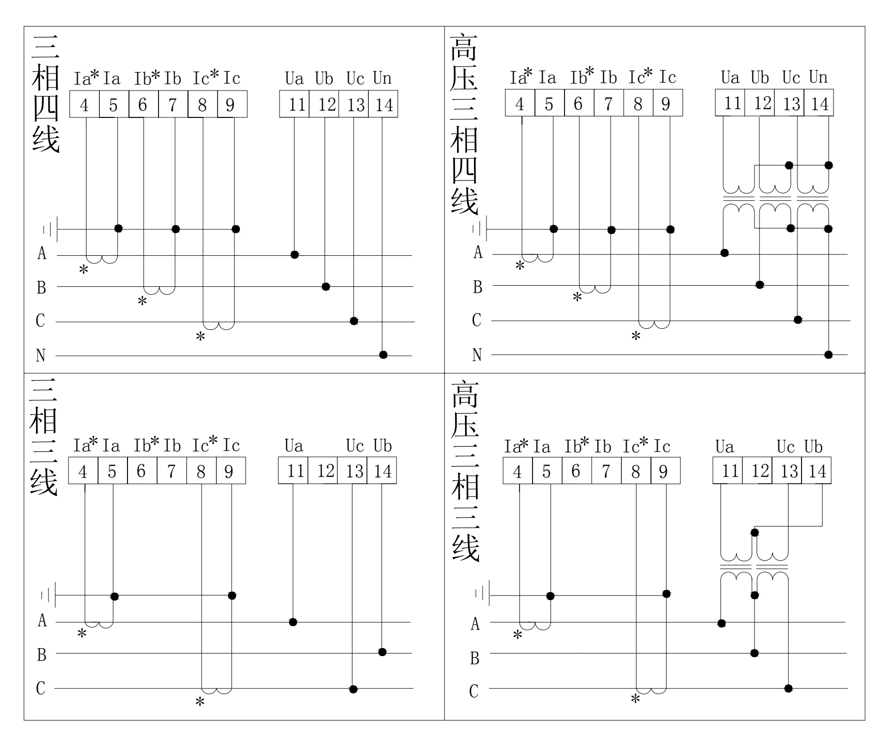
4．2 典型功能接线示意图



该图是一个功能总图，其余产品的接线图与其类似,只是接线端子和功能模块减少而已。其中 PD194Z-3XYS 没有 50 号端子，48 号端子是有无功电能脉冲的公共端。

注意：各个产品的接线端子次序略有所不同，接线时请按照产品外壳上的接线图进行连接。

4. 3 典型信号接线示意图



接线说明：

(a) 电压输入：输入电压不要高于产品的额定输入电压（100V 或 400V），否则应考虑使用 PT，为了便于维护,建议使用接线排。

(b) 电流输入：标准额定输入电流为 5A，大于 5A 的情况应使用外部 CT。如果使用的 CT 上连有其它仪表，接线应采用串接方式，**去除产品的电流输入连线之前，一定要先断开 CT 一次回路或者短接二次回路，为便于维护建议使用接线排。**

(c) **要确保输入电压、电流相对应，相序一致，方向一致；否则会出现数值和符号错误！（功率和电能）。**

(d) 仪表可以工作在三相四线方式或者三相三线方式，用户应根据现场使用情况选择相应的接线方式。一般在没有中心线的情况下使用三相三线方式，在有中心线的情况下使用三相四线方式，三相三线可以只安装 2 个 CT（A 和 C 相），三相四线需要安装三个 CT（在只有 2CT 情况下可以合成另一相电流）。

注意：仪表内可设置两种接线方式，实际接线方式和表内设置方式必须一致，否则仪表的测量数据不准确。

5. 编程操作

用户可通过表头人机界面使用编程功能，对仪表参数进行设置。本节介绍如何通过表头人机界面进行编程操作。

用户也可以通过 RS485 通讯口使用编程功能，对仪表参数进行设置。具体的地址表见 MODEBUS 地址信息表，读操作和写操作方法详见 6.1 数字通讯部分说明和 6.3 变送说明。

5. 1 进入和退出编程状态

进入编程状态：

PD194Z-AXYS 在显示状态时按一下“**MENU**”键，PD194Z-3XYS 在“系统”显示状态时按一下“↵”键，进入密码认证页面，使用“←”键或“→”键输入密码 (默认用户输入密码为 0001)，再按“↵”键就进入编程状态页面。**注意：如果输入密码按“↵”键后，页面无变化，则表示输入密码不正确。**

退出编程状态：

在已退到编程界面第一层菜单的情况下，按一下“**MENU**”键，仪表会提示是否保存，此时有三种操作可选：

（a）保存退出。选择“↵” 键保存退出；

（b）保持编程状态。选择“**MENU**”键表示不退出，继续编程状态；

（c）不保存退出。选择“←” 键切换成“**SAVE-NO**”，按“↵”键不保存退出。

5. 2 编程操作中按键的使用

四按键的常用功能：

“←” 键和“→” 键用于同层菜单的切换键或数值的加减；“**MENU**” 键用于菜单上退或进入编程界面，“↵”为用于进入下层菜单或修改数值后的确认。

如何实现个十百位的增减：

5. 2. 1 PD194Z-AXYS 修改办法

个位数的增减：“→” 键(或“←” 键)用于个位数字的增加(或减少)。

十位数的增减：进行十位数字量的增（减）时，可以在按“→” 键（“←” 键）的同时按住 **MENU** 键。

百位数的增减：进行百位数字量的增（减）时，可以在按“→”键（“←”键）的同时按住↵”键盘。

例如在菜单项目 INPT- U.ScL-0001 下，若按“→”会变成 INPT- U.ScL -0002；若同时按“→”和 **MENU** 键会变成 INPT- U.ScL -0011；若同时按“→”和“↵”键会变成 INPT- U.ScL -0101。

5. 2. 2 PD194Z-3XYS 修改办法

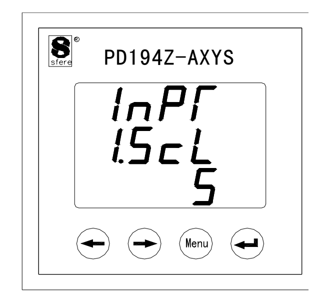
“→” 键：单个数字位的修改，数值将在 0 到 9 循环变化。

“←” 键：改变数值位数，在个十百千位之间切换。

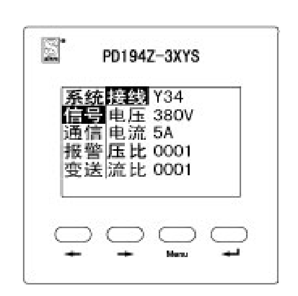
5. 3 编程操作

5. 3. 1 菜单结构

在编程状态下，显示界面采用分层结构的菜单方式，仪表提供相应显示：



如上图所示：第 1 层：INPT 信号输入、第 2 层：I.SCL 电流范围、第 3 层：5A 电流量程值。即设置输入信号的电流范围 5A。



如上图所示：第 1 层（左侧一栏）：信号输入，第 2 层（中间一栏）：接线；第 3 层（右边一栏）：Y34 接线方式。

数显界面菜单的组织结构如下，用户可根据实际情况选择适当的设置参数。

第 1 层	第 2 层	第 3 层	描　述
系统设置 SET	密码 CODE	0-9999	设置用户密码
	显示 DISP (PD194Z-AXYS)	1～30 或 OFF	自动循环显示方式时，设置页面切换的间隔时间 1～30 秒；OFF 表示关闭循环显示方式
	液晶背光显示 (PD194Z-XYS)	1～99 或 ON	设置背光点亮的时间，或为常亮状态
	清电能清需量 CLr.	no	不清除
		E	电能数据清零
		dE	需量记录清零
信号输入 INPT	接线方式 NET	N.34 或 N.33	选择输入信号的接线方式（N.34 为三相四线，N.33 为三相三线）
	电压范围 U.SCL	380 V 或 100V	选择输入电压的量程（出厂之后不能修改）
	电流范围 I.SCL	5A 或 1A	选择输入电流的量程（出厂之后不能修改）
	电压变比Γ. U	1～9999	设置电压变比=1 次刻度/2 次刻度
	电流变比Γ. I	1～9999	设置电流变比=1 次刻度/2 次刻度
通讯设置 CON	地址 SN	1～247	仪表地址范围 1～247
	通讯速度 BAUD	1200～19200	波特率 1200、2400、4800、9600、19200、
	数据格式 DATA	N、E、O 数据格式	数据格式 N81、E81、O81
继电器输出 设置 DO-i (i 为 1～2)	选择报警项目或关闭报警（详见 7.4 继电器输出）	设置报警项目的具体门限值	选择报警项目，并设置相应的门限值（报警项目为开关量时，无需设置门限值），一旦满足报警条件，开关输出导通。例如设置成“do - 1” “UA H” “4500”则表示当 A 相电压大于 450V 时第一路继电器输出导通。
变送输出 设置 AO-i (i 为 1～4)	选择变送项目或关闭变送输出（详见 7.3 变送输出）	设置变送项目的满刻度值	选择变送项目和所对应的电量参数（即 0～20mA、4～20mA、4～12～20mA）例如设置成“Ao - 1”“IA H” “5000”则表示当 A 相电流 0～5A 对应第一路 4～20mA 的变送输出信号。

注意：以上菜单项为所能功能俱全时的菜单项，如果用户使用过程中发现菜单中的某些菜单项比上表中少了或者不起作用，表示用户选的产品不支持该功能。

5. 3. 2　PD194Z-AXYS 菜单结构示意图

PD194Z-3XYS 菜单结构与此类似，在显示方式上有所区别。



操作说明：

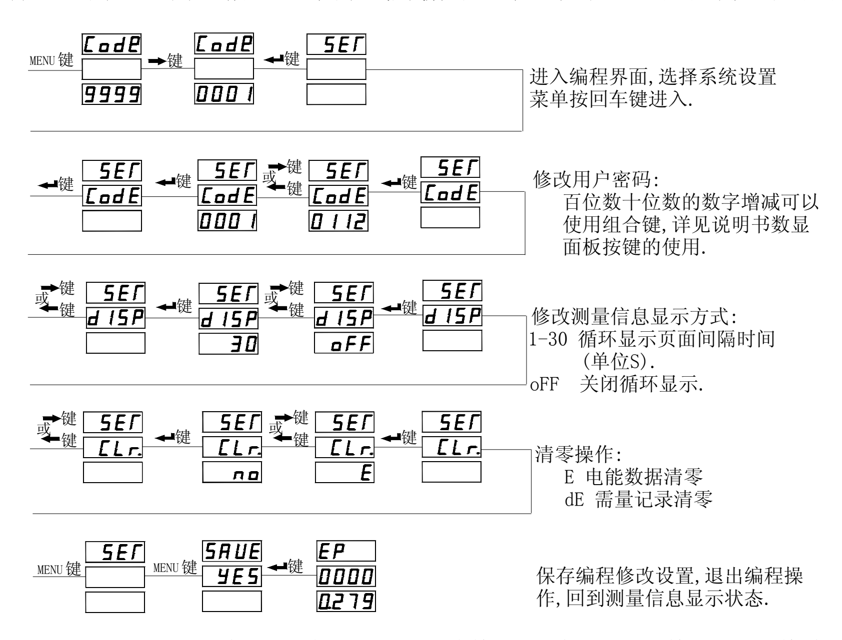
(a) 第三层菜单的数据(或选项)更改后，要按“↵”健退到第二层菜单，才能起效，如果按 MENU 退到第二层菜单，则未发生更改（即更改不起效）。

(b) 电压电流范围出厂设置不容许修改,接线方式可以按照现场实际接线方式修改。

(c) 在一般情况下，仪表后面的标签中都标注了仪表的类型参数和出厂设置参数，用户也可以根据实际需要对仪表重新进行编程设置，详见 5.3.3 和 5.3.4 典型编程操作范例。

5.3.3 PD194Z-AXYS 典型编程操作范例

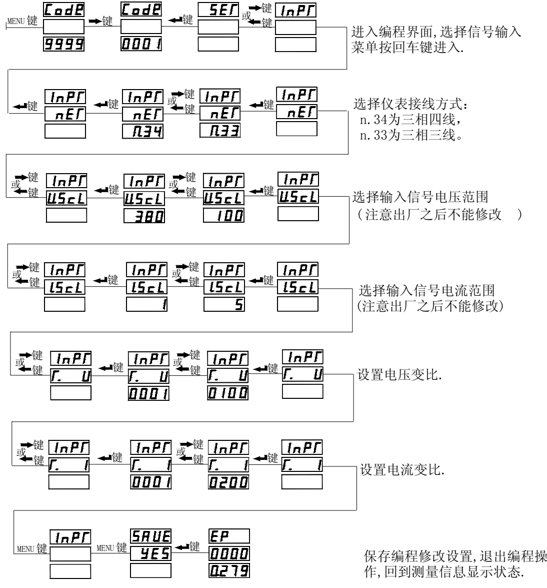
（1）系统设置：用户要将密码改为 112；关闭循环显示方式，清零电能数据。（假设原有密码为 1，测量信息显示方式为循环显示，页面之间的切换时间间隔为 30 秒）



如果只做电能清零操作，可以跳过修改用户密码和修改测量信息显示方式的操作。

（2）输入信号的设置（包括更改接线方式）：一般用户在更改接线方式或信号输入的范围前，都要对仪表进行编程操作。

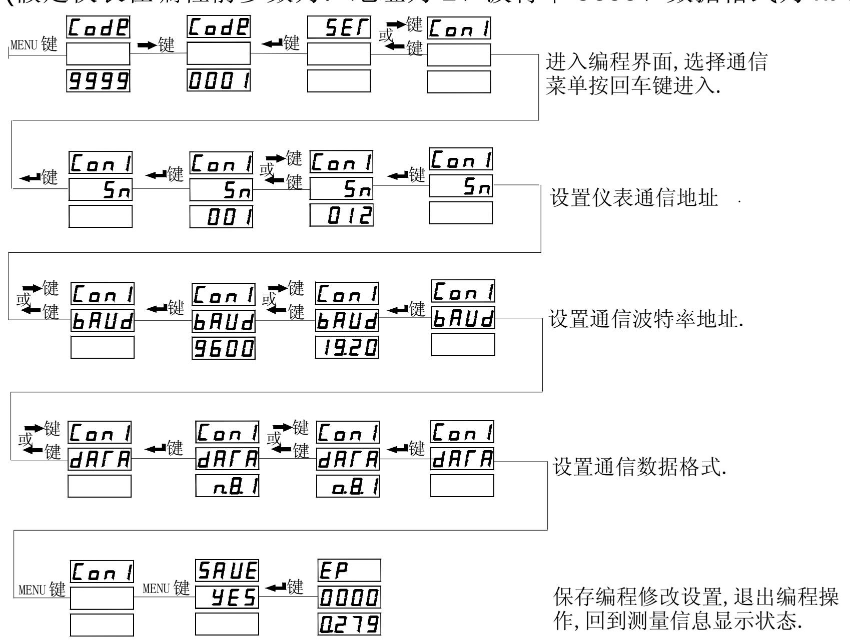
例如用户要修改成三相三线；信号：10kV/100V、1000A/5A 的仪表（假设原接线方式为三相四线；信号：380V/380V、1A/1A 的仪表）。所做操作如下：将接线方式由三相四线改为三相三线；信号输入范围改为：电压 100V，电流 5A；电压变比设置为 100，电流变比设为 200。



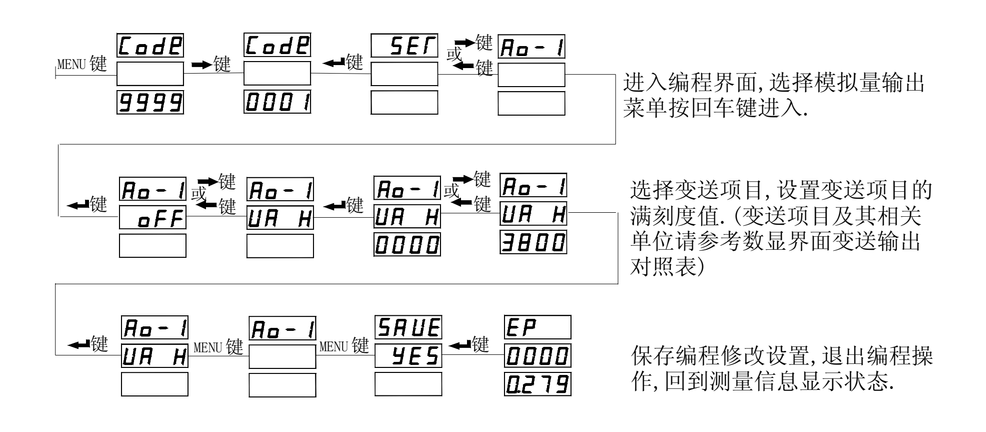
注意：输入电压、电流范围的出厂设置不容许修改,接线方式可以按照现场实际接线方式修改。

（3）通讯设置举例：用户如果要用到仪表的通信功能时，一般都要查看一下仪表通讯参数或做相应的修改。

本例用户要修改仪表通讯地址为 12、波特率为 19200、数据格式为 o.8.1 奇校验方式。(假定仪表在编程前参数为：地址为 1、波特率 9600、数据格式为 n. 8 .1 无校验)。



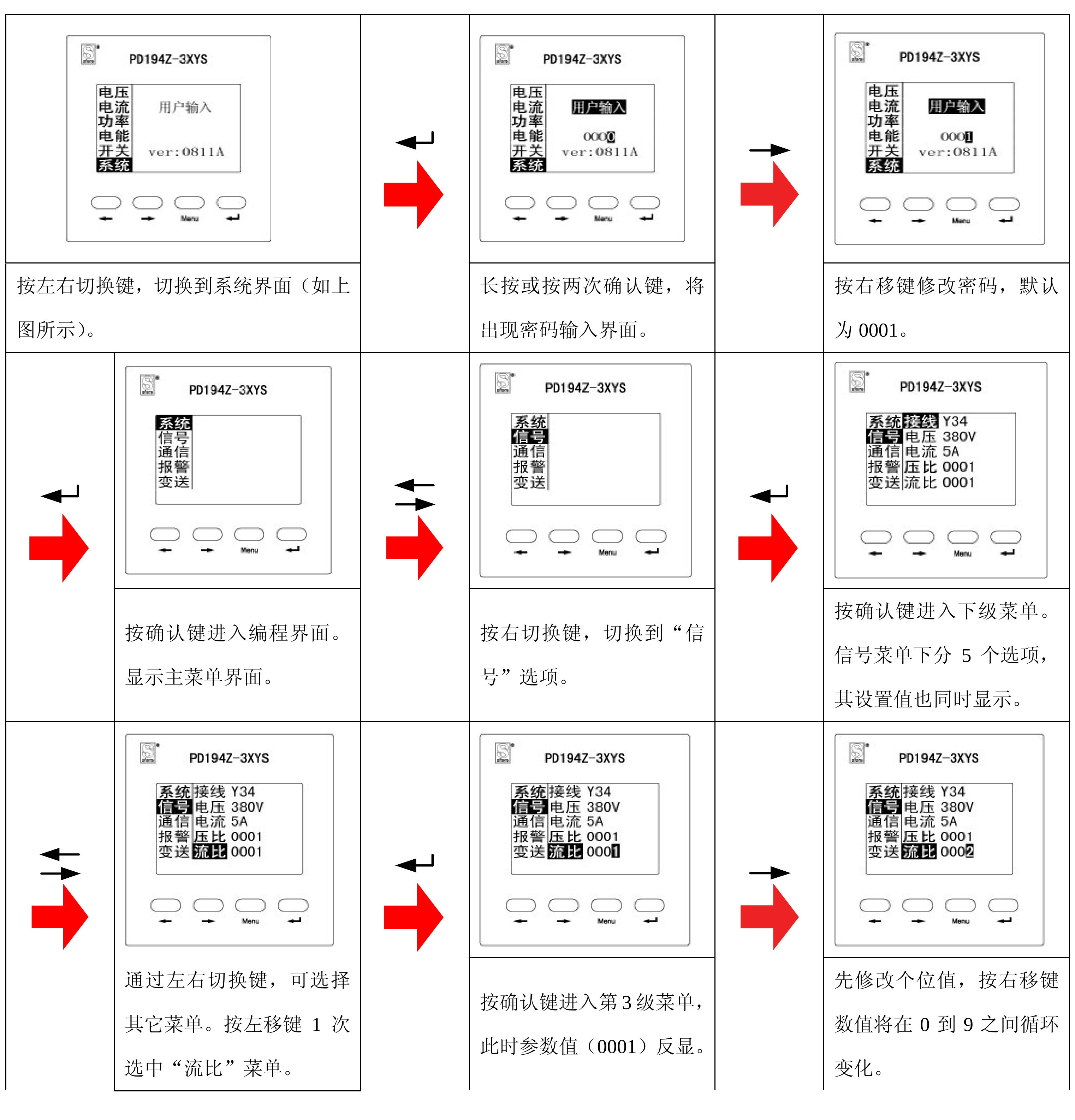
（4）模拟量变送输出设置举例：设置 A 相电压 0～380V 对应变送输出 4～20mA 的电流信号。(假定仪表处于关闭变送状态，A 相电压信号输入范围为 380V)。

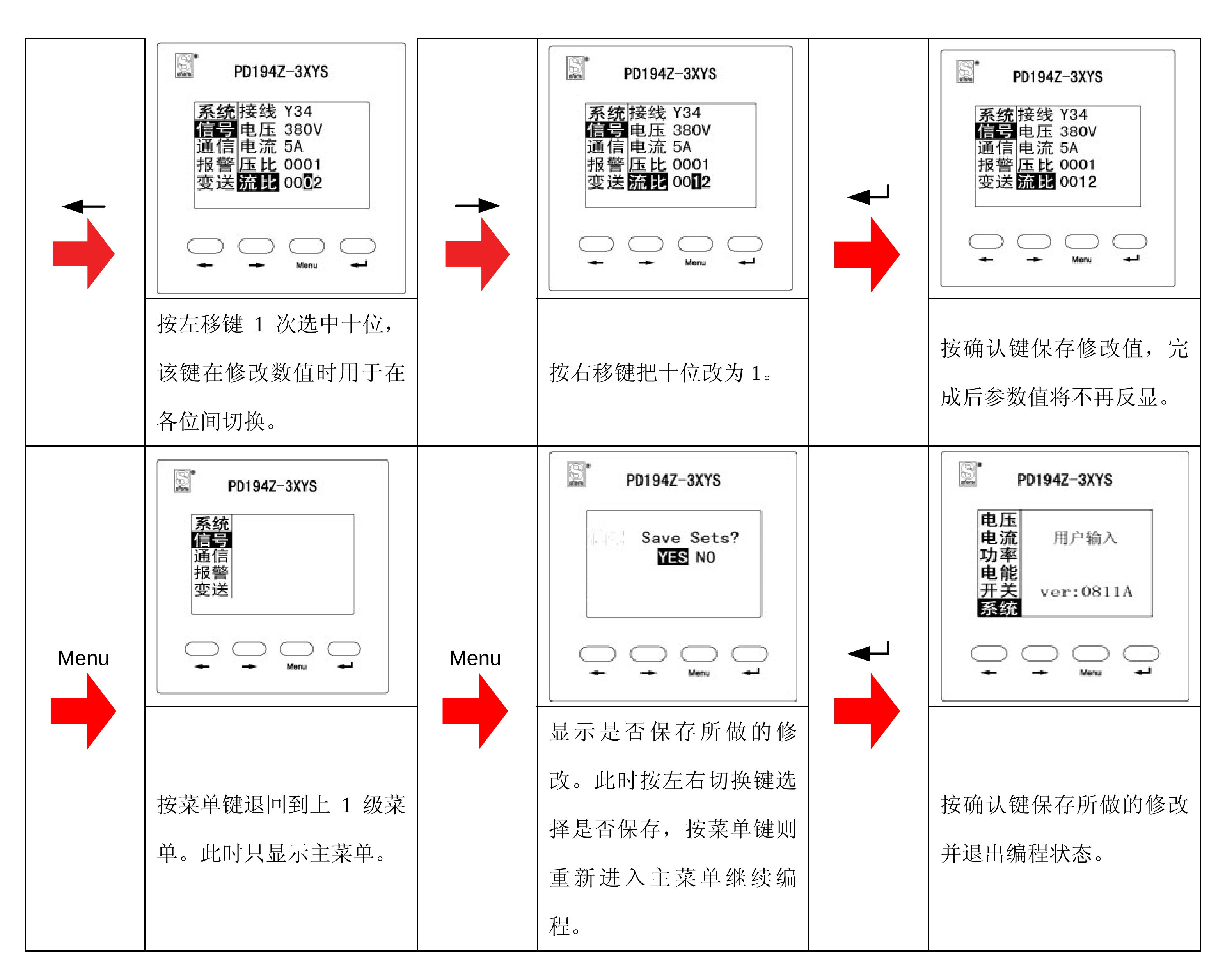


注意：变送项目的满刻度值要设置准确(详见 6.3 变送输出)，否则变送会不准。

5.3.4　PD194Z-3XYS 典型编程操作范例

下面以电流变比由 1 改 12 为例进行菜单操作演示。





按键	说明
←	按左移键 1 次选中十位，该键在修改数值时用于在各位间切换。
→	按右移键把十位改为 1。
↵	按确认键保存修改值，完成后参数值将不再反显。
Menu	按菜单键退回到上 1 级菜单。此时只显示主菜单。
Menu	显示是否保存所做的修改。此时按左右切换键选择是否保存，按菜单键则重新进入主菜单继续编程。
↵	按确认键保存所做的修改并退出编程状态。

6. 面板说明与测量信息显示

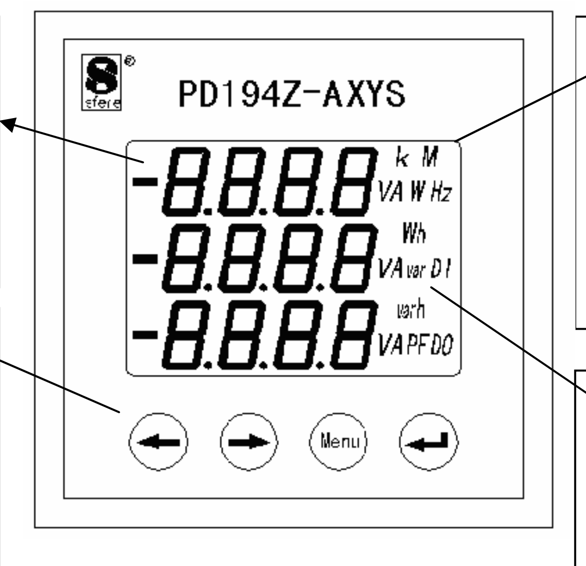
6.1 PD194Z-AXYS 产品面板与显示信息

（1）产品面板

JD194-BS4Z6S 测控主体测量的信息可以通过 PD194Z-AXYS 进行信息显示，其显示界面如下：

三排 LED 分 6 页显示测量信息：三相电压；三相电流；有功功率 无功功率、功率因数；频率；双向有功电能；双向无功电能。

4 个按键用于显示切换或编程设置：“→”、“←”为切换页码键或数值的加减键；**MENU** 为进入编程状态或上退功能键；“↵”为选择确认键或同页信息切换键。

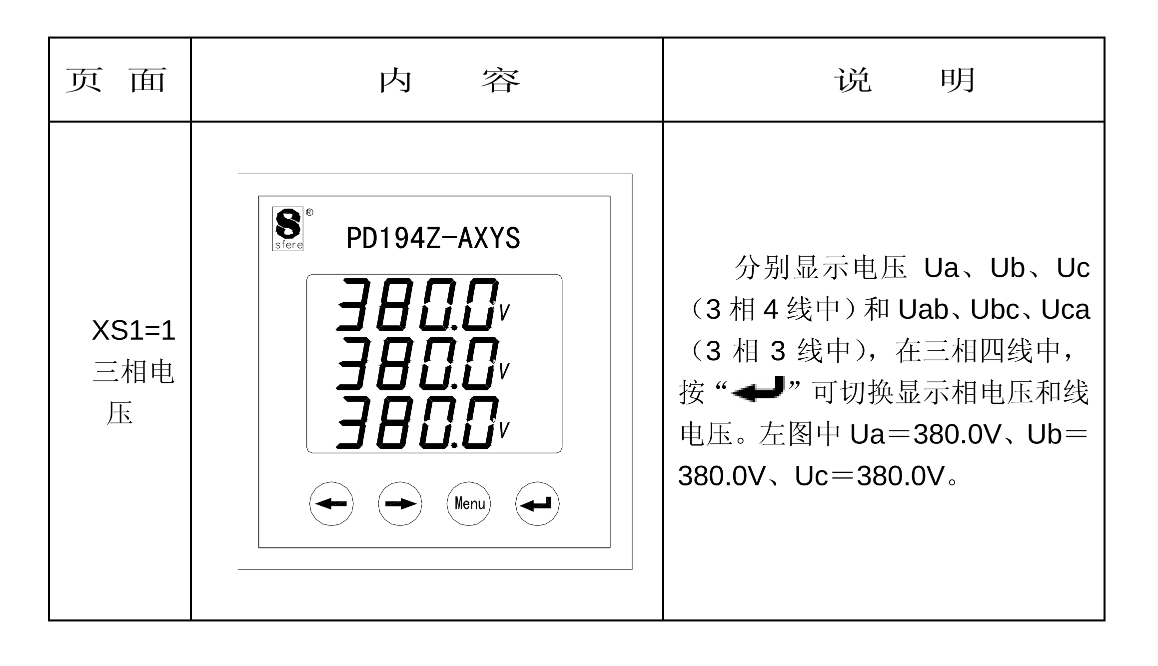


k-千、M-兆为测量数据的数量级。例如 第一排数码显示 10.23 的同时,k 灯和电压页面指示灯亮表示 Ua=10.23kV，k 灯和 M 灯都不亮则电压数值为 Ua=10.23V。

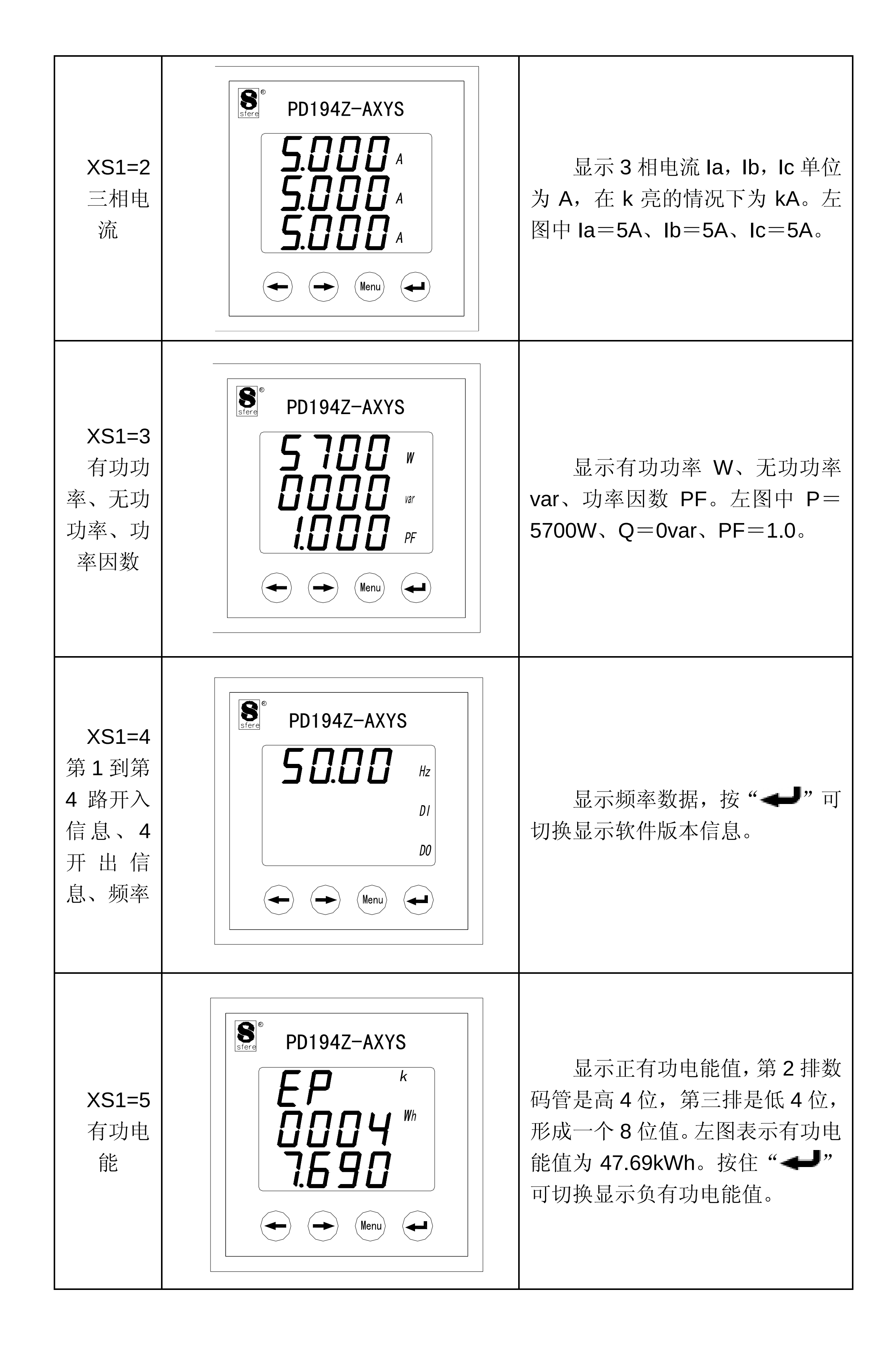
测量项目的单位或标识：三相电压 V；三相电流 A；有功功率 W、无功功率 var、功率因数 PF；频率 Hz、开出、开入。

显示信息

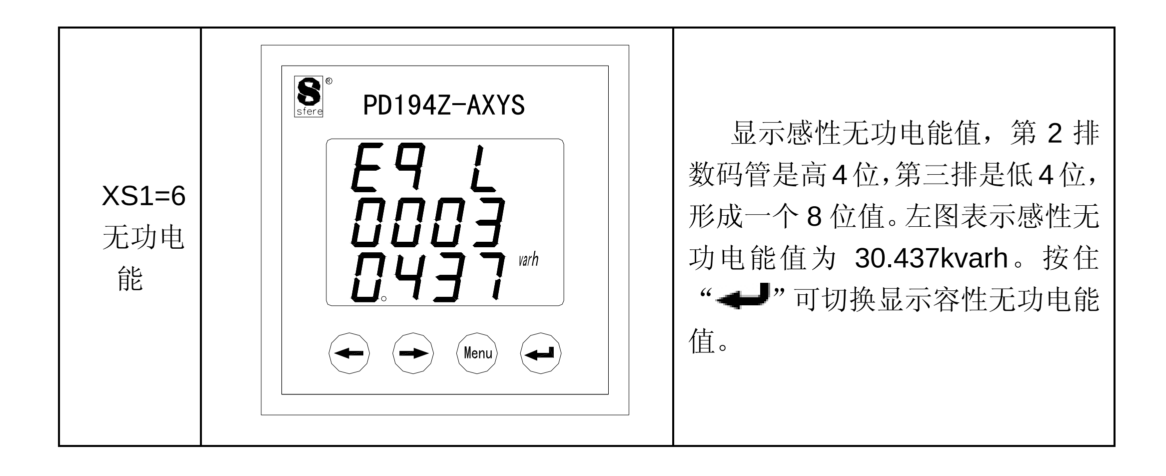
测量信息有 6 页 (可在编程操作中，设置 disp 可控制自动循环显示的时间，默认 disp 设置为 off。即关闭循环显示) ，可用“→”、“←” 进行页面切换, 用“↵”进行同页信息切换。每页信息切换如下表所示



页 面	内 容	说 明
XS1=1 三相电压	PD194Z-AXYS 380.0V 380.0V 380.0V Menu	分别显示电压 Ua、Ub、Uc（3 相 4 线中）和 Uab、Ubc、Uca（3 相 3 线中），在三相四线中，按“↵”可切换显示相电压和线电压。左图中 Ua＝380.0V、Ub＝380.0V、Uc＝380.0V。

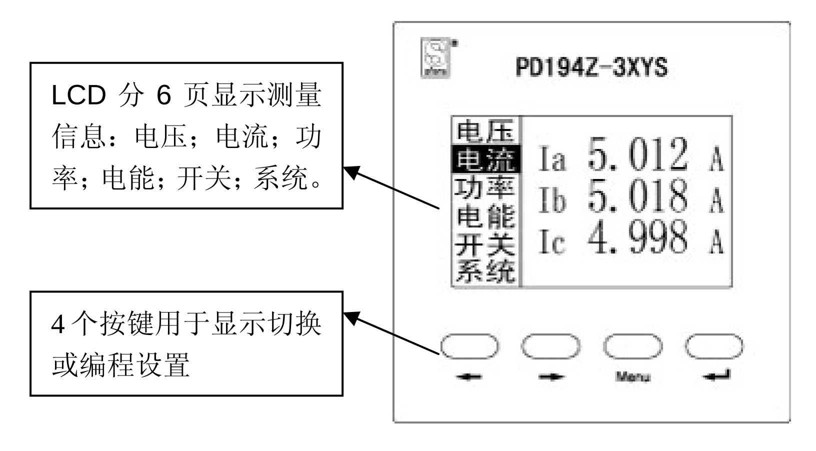


XS1=2 三相电流	PD194Z-AXYS 5.000 A 5.000 A 5.000 A Menu	显示 3 相电流 Ia，Ib，Ic 单位为 A，在 k 亮的情况下为 kA。左图中 Ia＝5A、Ib＝5A、Ic＝5A。
XS1=3 有功功率、无功功率、功率因数	PD194Z-AXYS 5700 W 0.000 var 1.000 PF Menu	显示有功功率 W、无功功率 var、功率因数 PF。左图中 P＝5700W、Q＝0var、PF＝1.0。
XS1=4 第 1 到第 4 路开入信息、4 开出信息、频率	PD194Z-AXYS 50.00 Hz DI DO Menu	显示频率数据，按“↵”可切换显示软件版本信息。
XS1=5 有功电能	PD194Z-AXYS EP k 0004 Wh 7.690 Menu	显示正有功电能值，第 2 排数码管是高 4 位，第三排是低 4 位，形成一个 8 位值。左图表示有功电能值为 47.69kWh。按住“↵”可切换显示负有功电能值。

XS1=6 无功电能		显示感性无功电能值，第 2 排数码管是高 4 位，第三排是低 4 位，形成一个 8 位值。左图表示感性无功电能值为 30.437kvarh。按住“↵”可切换显示容性无功电能值。

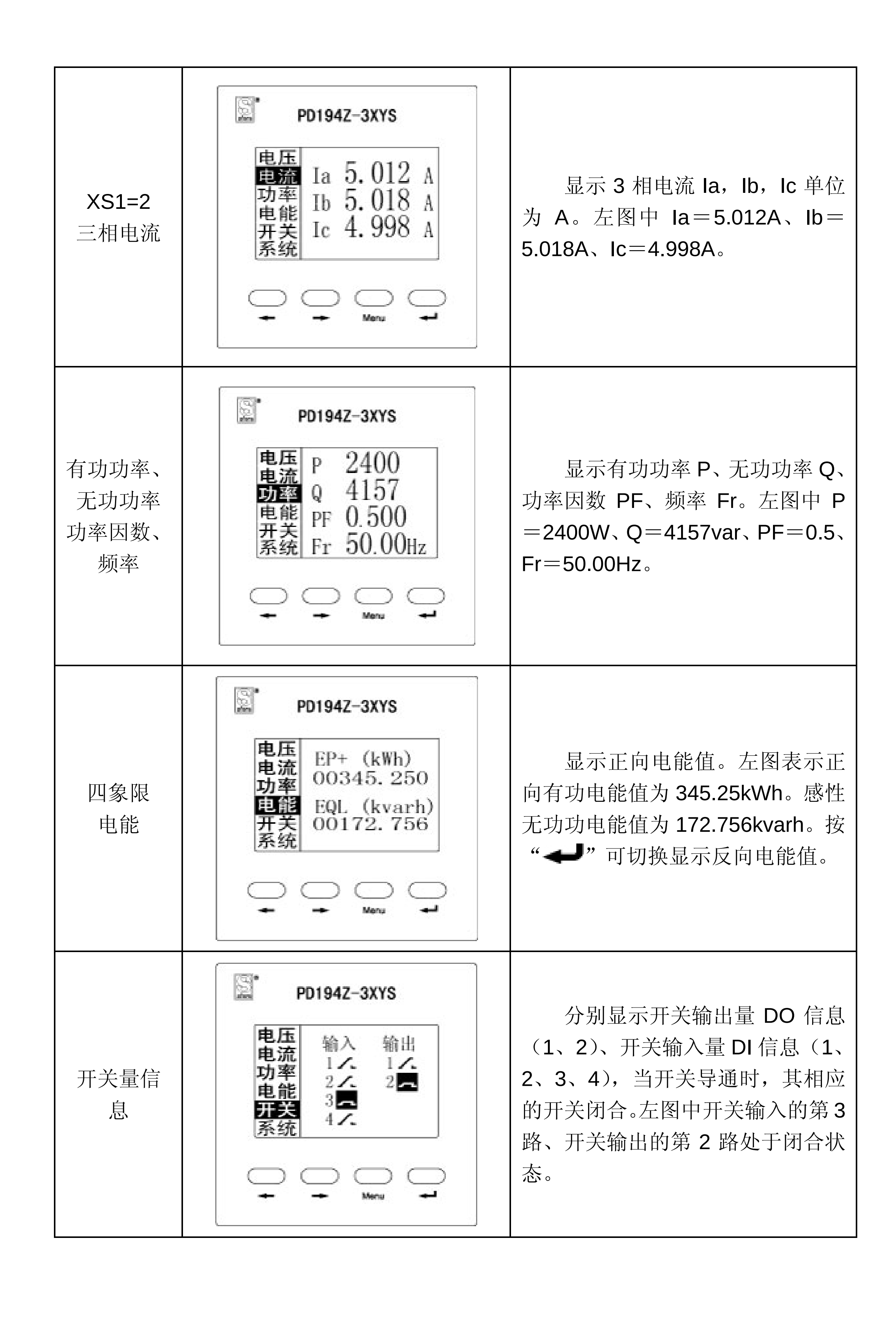
6.2 PD194Z-3XYS 产品面板与显示信息

JD194-BS4Z8S 测控主体测量的信息可以通过 PD194Z-3XYS 显示各项信息。

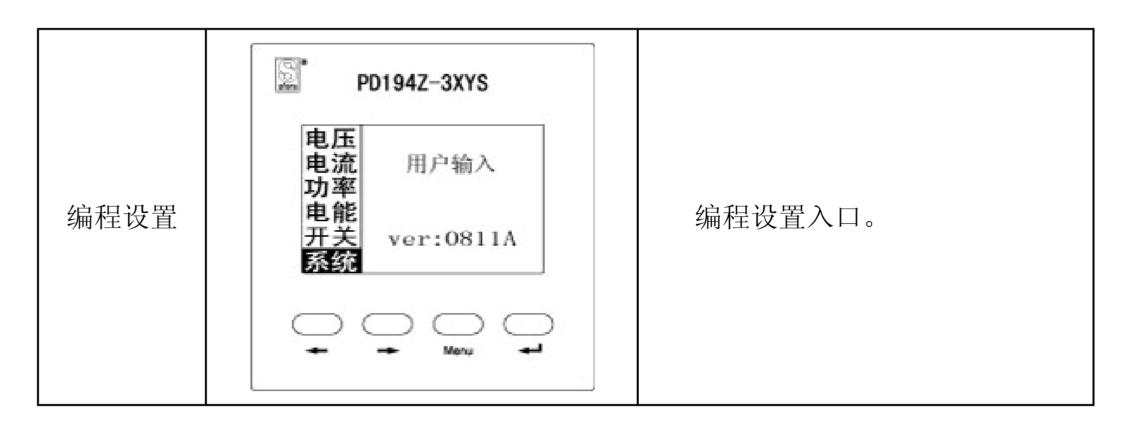


各项信息有 6 页，可用通过“→”、“←”键切换显示各个画面。每页信息如下表所示：

页 面	内 容	说 明
三相电压	PD194Z-3XYS 电压 电流 功率 电能 开关 系统 Ua 100.5 V Ub 101.6 V Uc 100.8 V Menu	分别显示电压 Ua、Ub、Uc（3 相 4 线中）和 Uab、Ubc、Uca（3 相 3 线中），在三相四线中，按“↵”可切换显示线电压。左图中 Ua＝100.5V、Ub＝101.6V、Uc＝100.8V。



XS1=2 三相电流	PD194Z-3XYS 电压 电流 功率 电能 开关 系统 Ia 5.012 A Ib 5.018 A Ic 4.998 A Menu	显示 3 相电流 Ia，Ib，Ic 单位为 A。左图中 Ia＝5.012A、Ib＝5.018A、Ic＝4.998A。
有功功率、无功功率功率因数、频率	PD194Z-3XYS 电压 电流 功率 电能 开关 系统 P 2400 Q 4157 PF 0.500 Fr 50.00Hz Menu	显示有功功率 P、无功功率 Q、功率因数 PF、频率 Fr。左图中 P＝2400W、Q＝4157var、PF＝0.5、Fr＝50.00Hz。
四象限电能	PD194Z-3XYS 电压 电流 功率 电能 开关 系统 EP+ (kWh) 00345.250 EQL (kvarh) 00172.756 Menu	显示正向电能值。左图表示正向有功电能值为 345.25kWh。感性无功功电能值为 172.756kvarh。按“↵”可切换显示反向电能值。
开关量信息	PD194Z-3XYS 电压 电流 功率 电能 开关 系统 输入 输出 1 1 2 2 3 4 Menu	分别显示开关输出量 DO 信息（1、2）、开关输入量 DI 信息（1、2、3、4），当开关导通时，其相应的开关闭合。左图中开关输入的第 3 路、开关输出的第 2 路处于闭合状态。



编程设置		编程设置入口。

7. 功能模块

7. 1 通讯

7.1.1 物理层

1) RS485 通讯接口，异步半双工模式；

2) 通讯速度 1200～19200bps 可设置，出厂默认为 9600bps；

3) 字节传送格式：1 位起始位，8 位数据位，1 位校验位，2-3 位停止位(N81/E81/081)可选；

7.1.2 通讯协议 MODBUS-RTU

MODBUS 协议在一根通讯线采用主从应答方式的通讯连接方式。主机的信号寻址到一台唯一地址的从机，从机发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即：在一根单独的通讯线，信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。

MODBUS 协议只允许在主机（PC，PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

数据帧的结构：即报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个 BYTE	1 个 BYTE	N 个 BYTE	2 个 BYTE

地址码：由一个字节（8 位二进制代码）组成，十进制为 0～255，在我们的系统中只使用 1~247,其它地址保留。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应相应的查询。

功能码：告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出 PD194E/Z 系列仪表所支持的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义
01	读取继电器输出状态
02	遥测开关量输入状态
03	读数据寄存器值
05	遥控单个继电器输出动作
0F	遥控多个继电器输出动作

数据码：包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

校验码：错误校验（CRC-16）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC-16 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC-16 值，然后与接收到的 CRC-16 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

7.1.3 报文指令格式

读取继电器输出状态指令 0x01

主机请求指令			从机响应		
从机地址	1Byte	1～247	从机地址	1Byte	
功能码	1Byte	0x01	功能码	1Byte	
起始继电器地址	2Bytes	0x0000(固定)	寄存器字节数	1Byte	
继电器个数	2Bytes	0x0004(最大)	寄存器值	N Bytes	
CRC 校验码	2Bytes		CRC 校验码	2Bytes	

遥测开关输入状态指令 0x02

主机请求指令			从机响应		
从机地址	1Byte	1～247	从机地址	1Byte	
功能码	1Byte	0x02	功能码	1Byte	
起始开关地址	2Bytes	0x0000(固定)	寄存器字节数	1Byte	
遥测开关个数	2Bytes	0x000C(最大)	寄存器值	N Bytes	
CRC 校验码	2Bytes		CRC 校验码	2Bytes	

读取数据寄存器指令 0x03/0x04

主机请求指令			从机响应		
从机地址	1Byte	1～247	从机地址	1Byte	
功能码	1Byte	0x03/0x04	功能码	1Byte	
起始寄存器地址	2Bytes		寄存器字节数	1Byte	
寄存器个数	2Bytes		寄存器值	N Bytes	
CRC 校验码	2Bytes		CRC 校验码	2Bytes	

遥控单路继电器输出指令 0x05

主机请求指令			从机响应		
从机地址	1Byte	1～247	从机地址	1Byte	
功能码	1Byte	0x05	功能码	1Byte	
起始继电器地址	2Bytes	0x0000～0x0003	起始继电器地址	2Bytes	
继电器动作值	2Bytes	0xFF00/0x0000	继电器动作值	2Bytes	
CRC 校验码	2Bytes		CRC 校验码	2Bytes	

遥控多路继电器输出指令 0x0F

主机请求指令			从机响应		
从机地址	1Byte	1～247	从机地址	1Byte	
功能码	1Byte	0x0F	功能码	1Byte	
起始继电器地址	2Bytes	0x0000(固定)	起始继电器地址	2Bytes	

继电器个数	2Bytes	0x0004(固定)	继电器个数	2Bytes	
数据字节数	1Byte	0x01	CRC 校验码	2Bytes	
多继电器动作值	1Byte				
CRC 校验码	2Bytes				

7.1.4 报文举例

（1） 读取遥控/报警继电器输出状态(功能码 0x01)

```
主机请求：0x01   0x01   0x00 0x00   0x00 0x04   0x3D 0xC9
          |      |      |           |           |___ CRC 校验码
          |      |      |           |___ 继电器个数(最大 4 路)
          |      |      |___ 起始继电器(本仪表固定从 0 开始读)
          |      |___读继电器状态功能码
          |___从机地址

从机响应：0x01   0x01   0x01   0x01   0x90 0x48
          |      |      |      |      |___CRC 校验码
          |      |      |      |___继电器状态值(0x01 表示第 1 继电器闭合)
          |      |      |___寄存器个数(字节数)
          |      |___功能码
          |___从机地址
```

说明：继电器状态值按照 modbus 协议从每个字节的最低位开始对应每一路继电器输出的状态值，1 表示导通状态，0 表示关闭状态，如上例“0x03”的二进制“0000 0011”即表示第1、第 2 路继电器闭合。

（2） 遥测开关量输入状态(功能码 0x02)

```
主机请求：0x01   0x02   0x00 0x00   0x00 0x0A   0xF8 0x0D
                 |      |           |___ 开关量个数(最大 12 路)
                 |      |___起始地址(本仪表固定为 0)
                 |___读遥测开关量功能码
从机响应：0x01   0x02   0x02   0x08 0x01   0xBE 0x78
                        |      |___开关量输入状态值 （第 4、第 9 路开关量）
                        |___寄存器字节数
```

说明：开关量输入状态值按照 modbus 协议从每个字节的最低位开始对应每一路开关量输入的状态值,1 表示导通状态，0 表示关闭状态。

（3） 读取数据寄存器(功能码 0x03)

读一次电网三相相电压浮点型数据

```
主机请求：0x01   0x03   0x00 0x06   0x00 0x06   0x25 0xC9
                 |      |           |
                 |      |           |___数据长度(3 个浮点数共 6 个 Word 数据)
                 |      |___三相相电压浮点数首地址为 0x0006
                 |___读数据功能码 0x03
从机响应：0x01   0x03   0x0C ……（12 个字节数据） CRC
                        |      |___12 个字节数据(byte 格式)
                        |___数据字节数
```

读二次电网四象限电能整型数据

主机请求：0x01　0x03　0x00 0x54　0x00 0x08　0x05 0xDC

|　　　　　　|___数据长度(4 个 long 型整数共 8 个 Word)

|___四象限电能整型数首地址为 0x0054

从机响应：0x01　0x03　0x10 ……（16 字节数据） CRC

（4） 遥控单个继电器输出(功能码 0x05)

NOTE：本仪表最多有 4 路继电器输出，使用遥控指令必须要求继电器工作在遥控模式。

主机请求：0x01　0x05　0x00 0x00　0xFF 0x00　CRC

|　　　　　　|___继电器动作值(0xFF00:闭合 0x0000:断开)

|___遥控继电器地址(0x0000~0x0003)

从机响应：0x01　0x05　0x00 0x00　0xFF 0x00　CRC

（5） 遥控多路继电器输出(功能码 0x0F)

主机请求：0x01　0x0F　0x00 0x00　0x00 0x04　0x01　0x0F　CRC

|　　|　　|　　|　　|___动作值(0x0F 四路闭合)

|　　|　　|　　|___数据字节数

|　　|　　|___遥控继电器路数(本仪表固定 0x0004)

|　　|___遥控继电器起始地址(本仪表固定 0x0000)

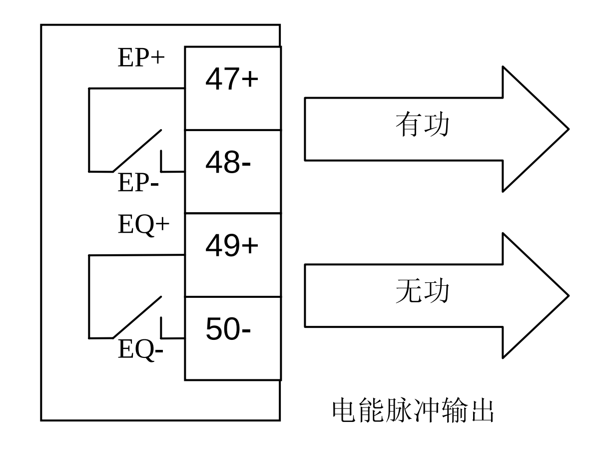
|___遥控多路继电器功能码 0x0F

从机响应：0x01　0x0F　0x00 0x00　0x00 0x04　CRC

NOTE：本仪表通讯协议遵循标准的 MODBUS-RTU 协议。并且在通讯地址表中既有浮点型的一次电网数据，也有二次电网定点整型数，客户可以根据自己系统需求选择读取相应的数据。MODBUS 通讯地址信息表详见附录 1。

7．2 电能计量与电能脉冲输出

仪表（JD194-BS4P/QT 除外）可提供双向有功、双向无功电能计量，2 路电能脉冲输出功能和 RS485 的数字接口来完成电能数据的显示和远传。仪表实现有功电能、无功电能 1 次侧数据，集电级开路的光耦继电器的电能脉冲实现有功电能和无功电能的远传，可采用远程的计算机终端、PLC、DI 开关采集模块采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。所采用输出方式是电能的精度检验的方式（国家计量规程：标准表的脉冲误差比较方法）。



电能脉冲输出

（a）. 电气特性：脉冲采集接口的电路示意图中 VCC≤48V、Iz≤50mA 。

（b）. 脉冲常数：5000 imp/kWh（AC380V 5A 量程）、20000 imp/kWh（AC100V 5A 或 AC380V 1A 量程）；80000 imp/kWh（AC100V 1A 量程），其意义为：当仪表累积 1kWh 时脉冲输出个数为 N（5000、20000、80000）个，需要强调的是 1kWh 为电能的 2 次侧电能数据，在 PT、CT 的情况下，相对的 N 个脉冲数据对应 1 次侧电能为 1kWh×电压变比 PT×电流变比 CT。

（c）. 应用举例：PLC 终端使用脉冲计数装置，假定在长度为 t 的一段时间内采集脉冲个数为 N 个，仪表输入为：10kV/100V、400A/5A，则该时间段内仪表电能累积为：N/20000×100×80 度电能。

7．3 变送输出

仪表具有模拟量变送功能；每一路可灵活设置变送项目和变送量范围，比如 UA H 3800（UA 0～380V 对应变送输出 4～20mA）、IA L 5000（IA 0～5A 对应变送输出 0～20mA）、PA H 5700(PA 0～5700W 对应变送输出 4～20mA)、-P H 5700（PS -5700W～0～+5700W 对应变送输出 4～12～20mA）等，详细的变送项目可参照变送输出对照表。

电气参数：输出 0/4～20mA 、0/1～5V 、0/2～10V 。

精度等级：0.5

过　　载：120％ 有效输出，最大电流 24mA、电压 12V。

负　　载：Ｒmax＝400Ω

变送项目：相电压、线电压、相电流、相有功功率、总有功功率、相无功功率、总无功功率、三相功率、总视在功率、功率因素、频率、双向有功功率和双向无功功率等。

客户也可以在定货时详细注明变送项目和变送量范围，仪表出厂时会按照用户要求设置好；用户也可以根据实际需要在产品出厂后,修改变送项目和变送输出范围，但是不能修改电气参数 0/4～２０mA 、0/1～5V 、0/2～10V 。

0/4～20mA 变送输出对照表

变送项目 (数显界面中用后缀 H 或 L 加以区分变送输出量)		变送输出			
		0～20mA	4～20mA	0～10～20mA	4～12～20mA
Ua （A 相电压）	H		●		
刻度值单位 0.1V	L	●			
Ub （B 相电压）	H		●		
刻度值单位 0.1V	L	●			
Uc （C 相电压）	H		●		
刻度值单位 0.1V	L	●			
Uab（AB 线电压）	H		●		
刻度值单位 0.1V	L	●			
Ubc（BC 线电压）	H		●		

刻度值单位 0.1V	L	●			
Uca（CA 线电压）	H		●		
刻度值单位 0.1V	L	●			
Ia （A 相电流）	H		●		
刻度值单位 0.001A	L	●			
Ib （B 相电流）	H		●		
刻度值单位 0.001A	L	●			
Ic （C 相电流）	H		●		
刻度值单位 0.001A	L	●			
Pa （A 相有功功率）	H		●		
刻度值单位 w	L	●			
Pb （B 相有功功率）	H		●		
刻度值单位 w	L	●			
Pc （C 相有功功率）	H		●		
刻度值单位 w	L	●			
Ps （总有功功率）	H		●		
刻度值单位 w	L	●			
Qa（A 相无功功率）	H		●		
刻度值单位 var	L	●			
Qb（B 相无功功率）	H		●		
刻度值单位 var	L	●			
Qc（C 相无功功率）	H		●		
刻度值单位 var	L	●			
Qs（总无功功率）	H		●		
刻度值单位 var	L	●			
Sa（A 相视在功率）	H		●		
刻度值单位 VA	L	●			
Sb（B 相视在功率）	H		●		
刻度值单位 VA	L	●			
Sc（C 相视在功率）	H		●		
刻度值单位 VA	L	●			

Ss（总视在功率）	H		●		
刻度值单位 VA	L	●			
Cos(功率因素)	H		●		
刻度值单位 0.001	L	●			
Fr （频率）	H		●		
刻度值单位 0.01Hz	L	●			
-F （双向频率）	H				●
刻度值单位 0.01Hz	L			●	
-P (双向有功功率)	H				●
刻度值单位 w	L			●	
-Q(双向无功功率)	H				●
刻度值单位 var	L			●	
-PF（双向功率因素）	H				●
刻度值单位 0.001	L			●	
-LC（双向角度）	H				●
满刻度为 0 或 500	L			●	

注意：变送项目满刻度值为二次电网整型数据，具体格式可参考下表----０/4～２０mA 变送输出对照表中的刻度值单位，也可参照附录 1.MODBUS-RTU 通讯地址信息表二次电网数据格式。

变送菜单说明：

(a) “-F L” (或“-F H”)为频率双向变送,表示变送频率范围 50±x Hz,对应变送输出 0～10～20mA(或 4～12～20mA)。例如设置满刻度阀值为 6000，则表示变送频率范围 40.00～50.00～60.00Hz）对应 0～10～20mA(或 4～12～20mA)变送输出。

(b) -P（-Q ）是有功（无功）功率的双向变送，可选 L:0～10～20 mA （或 H:4～12～20mA)。以三相四线、输入信号为 380V 5A 的仪表为例，设置功率满刻度值为 5700w。其变送对应关系如下:-5700W～0W～+5700W 变送为 0～10～20 mA (或 4～12～20mA)。

(c) “-PF L” (或“-PF H”)为双向功率因素变送,满刻度阀值为 1000，表示功率因素-1～0～+1 对应 0～10～20mA(或 4～12～20mA)变送输出。

(d) “-LC L” (或“-PF H”)为双向角度变送,当满刻度阀值为 0 时，表示角度-90～0～+90 对应 0～10～20mA(或 4～12～20mA)变送输出;当满刻度阀值为 500 时,表示角度-60～0～+60 对应 0～10～20mA(或 4～12～20mA)变送输出。

(e) 0/1～5V 变送输出：只是将上表中的 0～20mA、4～20mA、0～10～20mA、4～10～20mA 换成 0～5 V、1-5V、0～2.5～5 V、1～3～5 V。其具体编程操作一样。

(f) 0/2～10V 变送输出：只是将上表中的 0～20mA、4～20mA、0～10～20mA、4～10～20mA 换成 0～10V、2-10V、0～5～10V、2～6～10V。其具体编程操作一样。

7．4 继电器输出

继电器容量: 250VAC / 30VDC, 5A

客户需要特殊规格的继电器容量，可以跟本公司市场部联系，特殊定制。

继电器输出模块有两种工作模式可选:电量报警方式和通讯遥控方式，每路继电器可在编程操作中灵活地设置工作模式、报警项目、报警范围。例如报警项目“UA H ” 报警范围“4000”表示 UA > 400.0V 时继电器开关导通；报警项目“UA L ” 报警范围“1000”表示 UA <100.0V 时继电器开关导通。

详细的继电器输出设置可参照以下的表格。

报警项目和相应报警门限值的单位

报警项目 （报警项目后跟“H”表示高报警输出，若后跟“L”表示低报警输出）。	相应报警值的单位
OFF（关闭报警功能，只能遥控）	无
Ua （A 相电压）	0.1V
Ub （B 相电压）	
Uc （C 相电压）	
Uab（AB 线电压）	
Ubc（BC 线电压）	
Uca（CA 线电压）	
Ia （A 相电流）	0.001A
Ib （B 相电流）	
Ic （C 相电流）	
Pa （A 相有功功率）	W
Pb （B 相有功功率）	
Pc （C 相有功功率）	
Ps （总有功功率）	
Qa（A 相无功功率）	var
Qb（B 相无功功率）	
Qc（C 相无功功率）	
Qs（总无功功率）	
Sa（A 相视在功率）	VA
Sb（B 相视在功率）	
Sc（C 相视在功率）	
Ss（总视在功率）	
Cos(功率因素)	0～1000, 固定格 1. 000

Fr （频率）	0.01Hz
A1（Ain1 模拟量输入）	0.01mA
A2（Ain2 模拟量输入）	
d1-1（Din1 开入导通时继电器输出导通,无报警值）	用户可以不管三级菜单的报警值,直接按回车
d1-0（Din1 开入断开时继电器输出导通,无报警值）	
其它开入报警类似	用户可以不管三级菜单的报警值,直接按回车

注意事项：

(a)高低报警

低报警表示低于报警项目的报警阀值时，继电器输出通道导通；高报警表示高于报警项目的报警阀值时，继电器输出通道导通。

(b)开关量监测报警

如果选择开关输入状态作为报警输出，就无需设置报警阀值，当选择的报警项目为 di-1（i 为监测的开关量输入通道，例如 d3-1 表示第三路开入导通时），表示此路开关导通时，产生继电器报警输出；当选择的开入项为 di-0，表示此路开入断开时，产生继电器报警输出。

(c)遥控继电器

遥控继电器输出时必须关闭报警功能，即通过编程操作中将继电器输出置为“OFF”。

7．5 遥测开关输入

开关量输入模块采用干结点电阻开关信号输入方式，仪表内部配备+15V 的工作电源，无需外部供电，可用于监测如故障报警节点、分合闸状态、手车位置、电容补偿柜电容投入状态等，状态信息可以通过通讯接口远传至智能监控系统等，配合遥控/报警继电器功能可方便实现自动分合闸。

开关量输入监测的状态可设置为继电器输出动作的条件，实现一些闭锁、互锁等功能。(其实现可参见 7.4 继电器输出注意事项 b 开关量监测报警)

8. 常见问题及解决办法

8.1 关于通讯

1）仪表没有回送数据

答：首先确保仪表的通讯设置信息如从机地址、波特率、校验方式等与上位机要求一致；如果现场多块仪表通讯都没有数据回送，检测现场通讯总线的连接是否准确可靠，RS485 转换器是否正常。如果只有单块或者少数仪表通讯异常，也要检查相应的通讯线，可以修改交换异常和正常仪表从机的地址来测试，排除或确认上位机软件问题，或者通过交换异常和正常仪表的安装位置来测试，排除或确认仪表故障。

2）仪表回送数据不准确
答：仪表的通讯开放给客户的数据有一次电网 float 型数据和二次电网 int/long 型数据。请仔细阅读通讯地址表中关于数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。推荐客户去本公司主页 www.jcsepi.com 下载 MODBUS-RTU 通讯协议测试软件 MODSCAN，该软件遵循标准的 MODBUS-RTU 协议，并且数据可以按照整型、浮点型、16 进制等格式显示，能够直接与仪表显示数据对比。

8.2 关于 U、I、P 等测量不准确

答：首先需要确保正确的电压和电流信号已经连接到仪表上，可以使用万用表来测量电压信号，必要的时候使用钳形表来测量电流信号。其次确保信号线的连接是正确的，比如电流信号的同名端（也就是进线端），以及各相的相序是否出错。若有显示部分可以观察功率界面显示，只有在反向送电情况下有功功率为负，一般使用情况下有功功率符号为正，如果有功功率符号为负，有可能电流进出线接错，当然相序接错也会导致功率显示异常。另外需要注意的是仪表显示的电量为一次电网值，如果表内设置的电压电流互感器的倍率与实际使用互感器倍率不一致，也会导致仪表电量显示不准确。表内电压电流的量程出厂后不容许修改。接线网络可以按照现场实际接法修改，但编程菜单中接线方式的设置应与实际接线方式一致，否则也将导致错误的显示信息。

8.3 关于电能走字不准确

答：仪表的电能累加是基于对功率的测量，先观测仪表的功率值与实际负荷是否相符。仪表支持双向电能计量，在接线错误的情况下，总有功功率为负的情况下，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。在现场使用最多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。若有显示部分可以看到分相的带符号的有功功率，若功率为负则有可能是接线错。另外相序接错也会引起仪表电能走字异常。

8.4 仪表不亮

答：确保合适的辅助电源（AC/DC80-270V）已经加到仪表的辅助电源端子，超过规定范围的辅助电源电压可能会损坏仪表，并且不能恢复。可以使用万用表来测量辅助电源的电压值，如果电源电压正常，仪表无任何显示，可以考虑断电重新上电，若仪表还不能正常显示的话请联系本公司技术服务部。

8.5 仪表不响应任何操作

答：按动仪表键盘“<-”“->”“Menu”“Enter”仪表无反映，尝试断电后重新上电，仪表不能恢复正常的话请联系本公司技术服务部。

8.6 其它异常情况

答：请及时联系本公司技术服务部，用户应详细描述现场情况，本公司技术人员会根据现场反馈情况分析可能的原因。如果经沟通无法解决的问题，本公司会尽快安排技术人员到现场

处理问题。

附录 1. MODBUS-RTU 通讯地址信息表

地址		数据内容	数 据格式	数据长度Word	说　　　明
HEX	DEC				
一次电网数据（float 型，完全兼容原老产品）					
0x00	0	保留		2	
0x02	2	保留		2	
0x04	4	保留		2	
0x06	6	Ua	float	2	三相相电压数据,单位 V NOTE：只有在三相四线接法时有效， 在三相三线接法中数据无效。
0x08	8	Ub	float	2	
0x0A	10	Uc	float	2	
0x0C	12	Uab	float	2	三相线电压数据，单位 V
0x0E	14	Ubc	float	2	
0x10	16	Uca	float	2	
0x12	18	Ia	float	2	三相电流数据，单位 A
0x14	20	Ib	float	2	
0x16	22	Ic	float	2	
0x18	24	Pa	float	2	分相和总的有功功率，单位 kW NOTE：有功功率数据带符号，“+”表示负载消耗电能，“-”表示负载发电。一般情况下当接线错误时，有功功率为“-”。
0x1A	26	Pb	float	2	
0x1C	28	Pc	float	2	
0x1E	30	PΣ	float	2	
0x20	32	Qa	float	2	分相和总的无功功率，单位 kvar NOTE：无功功率数据带符号，“+”表示感性负载，“-”表示容性负载。
0x22	34	Qb	float	2	
0x24	36	Qc	float	2	
0x26	38	QΣ	float	2	
0x28	40	SΣ	float	2	总视在功率 kVA
0x2A	42	cosQ	float	2	功率因数 0~1.000
0x2C	44	FR	float	2	电压频率
0x2E	46	Ep+	float	2	正向有功电能，单位 kWh
0x30	48	Ep-	float	2	反向有功电能（双向计量电能-输送有功电能）
0x32	50	Eq+	float	2	感性无功电能，单位 kVarh
0x34	52	Eq-	float	2	容性无功电能
二次电网数据（int/long 整型数据）					
0x36	54	DO	int	1	遥控继电器输出状态 Bit8~11 第 1~4 路输出状态
0x37	55	DI	int	1	开关量输入信息 Bit8~15 第 1~8 路开入状态

					Bit0~7 第 9~16 路开入状态
0x38	56	保留			
0x39	57	An1	int	1	2 路模拟量输入值,单位 0.01mA
0x3A	58	An2	int	1	
0x3B	59	保留			
0x3C	60	保留			
0x3D	61	Ua	int	1	三相相电压数据,单位 0.1V NOTE：只有在三相四线接法时有效，在三相三线接法中数据无效。
0x3E	62	Ub	int	1	
0x3F	63	Uc	int	1	
0x40	64	Uab	int	1	三相线电压数据，单位 0.1V
0x41	65	Ubc	int	1	
0x42	66	Uca	int	1	
0x43	67	Ia	int	1	三相电流数据,单位 0.001A
0x44	68	Ib	int	1	
0x45	69	Ic	int	1	
0x46	70	Pa	int	1	分相和总有功功率，单位 W NOTE：有功功率数据带符号，“+”表示负载消耗电能，“-”表示负载发电。一般情况下当接线错误时，有功功率为“-”。
0x47	71	Pb	int	1	
0x48	72	Pc	int	1	
0x49	73	PΣ	int	1	
0x4A	74	Qa	int	1	分相和总的无功功率，单位 Var NOTE：无功功率数据带符号，“+”表示感性负载，“-”表示容性负载。
0x4B	75	Qb	int	1	
0x4C	76	Qc	int	1	
0x4D	77	QΣ	int	1	
0x4E	78	Sa	int	1	分相和总的视在功率，单位 VA
0x4F	79	Sb	int	1	
0x50	80	Sc	int	1	
0x51	81	SΣ	int	1	
0x52	82	cosQ	int	1	功率因数 0~1000，固定格式 1.000
0x53	83	FR	int	1	频率，单位 0.01Hz
0x54	84	Ep+	long	2	正向有功电能,Wh
0x56	86	Ep-	long	2	反向有功电能（发电量，一般较小或者为 0）
0x58	88	Eq+	long	2	感性无功电能
0x5A	90	Eq-	long	2	容性无功电能
0x5C	92	Umax	int	1	电压最大需量,0.1V
0x5D	93	Imax	int	1	电流最大需量,0.001A
0x5E	94	Pmax	int	1	有功功率最大需量,W
0x5F	95	Qmax	int	1	无功功率最大需量,Var
0x60	96	Ude	int	1	当前电压需量
0x61	97	Ide	int	1	当前电流需量
0x62	98	Pde	int	1	当前有功功率需量
0x63	99	Qde	int	1	当前无功功率需量

附录 2. 数显字符含义对照表

字符	面板显示	文字说明	字符	面板显示	文字说明
din	d in	开关量输入	r. I	r. 1	电流倍率
EP	EP	有功电能	n. 33	n.33	三相三线网络
EP-	EP -	无功电能	n. 34	n.34	三相四线网络
Eq L	E9 L	感性无功电能	Con1	Con	通讯
Eq C	E9 C	容性无功电能	Sn	Sn	仪表地址
Ain	A in	模拟量输入	baud	bAUd	波特率
－ U －	-U-	电压需量	DATA	dArA	数据格式
－ I －	-1-	电流率需量	n. 8. 1	n.8. 1	8 个数据位，1 个停止位，无校验位
－ P －	-P-	有功功率需量	e. 8. 1	e.8. 1	8 个数据位，1 个停止位，1 个偶校验位
－ q －	-9-	无功功率需量	o. 8. 1	o.8. 1	8 个数据位，1 个停止位，1 个奇校验位
Code	CodE	密码	Ua H	UA H	UA（报警或变送项目）
Set	SEr	设置	Uab H	UAbH	Uab(报警或变送项目)
disp	d ISP	显示	Ia L	IA L	IA（报警或变送项目）
Clr.	CLr.	电能清零	PΣ L	PS L	总有功功率（报警或变送项目）
E	E	清零电能	S Σ H	SS L	视在功率（报警或变送项目）
dE	dE	清零需量	Cos L	CoSH	功率因数（报警或变送项目）

Inpt	InPt	信号输入	d01	do-	第一路开关输出量
net	nEt	接线方式	d1-1	d1-	第一路开关输入导通(报警项目）
U.scl	U.ScL	电压范围	A01	Ao-	第一路变送输出
I.scl	I.ScL	电流范围	Save yes	SAUE YES	是否存盘。按回车键表示存盘退出，按“Menu”键继续编程。
R.U	r. U	电压倍率	no	no	不保存或不清零

易混字符与多义字符

符号	字义	应用举例	符号	字义	应用举例
A	a	IA L	r	r	CLr.
I	1	d1-1	S	5	5000
	I	dISP		S	U.ScL
i	i	Ain		Σ	PS L
T	T	nET	U	U	UA H
	R	r. U		V	SAUE